

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-150941
(43)Date of publication of application : 25.11.1980

(51)Int.CI.

// B23P 15/28
C23C 11/08
C23C 15/00

(21)Application number : 54-056613
(22)Date of filing : 09.05.1979

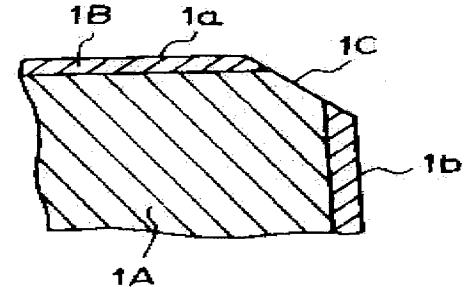
(71)Applicant : MITSUBISHI METAL CORP
(72)Inventor : MURAI SHUNICHI
UDA TAKUO

(54) CUTTING TOOL OF COATED SINTERED HARD ALLOY

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the anti-wear property of a cutting tool by coating only a flank and rake face except for the cutting edge of super-hard cutting tool with a layer of carbide, nitride and oxide of metal in groups 4aW4b on a periodic law table of such as boron or two or more kinds of solid solutions of these materials.

CONSTITUTION: A cutting edge 1c formed by a flank 1b and rake face 1a of a coated cutting tool is not coated with any layer, but a tool 1A of sintered hard alloy is exposed directly to the outside. The flank 1b and rake face 1a are coated with a coating layer 1B which consists of one kind of a single layer or two or more kinds of multiple layers of carbide, nitride and oxide of metal in groups 4aW6a on a periodic law table of such as boron, silicon and aluminum or those selected from groups consisting of these two or more solid solutions to prevent the cutting edge from dropping out due to the proceeding of the wear of cutter. A super-hard cutting tool 1A is exposed in the cutting edge 1c while the flank 1b and rake face 1a are coated with the coating layer 1B so that the anti-wear property of the tool can be improved.



⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭55—150941

⑫ Int. Cl.³
B 23 P 15/28
// C 23 C 11/08
15/00

識別記号
厅内整理番号
6660—3C
6737—4K
7141—4K

⑬ 公開 昭和55年(1980)11月25日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 表面被覆超硬合金製切削工具

⑮ 特願 昭54—56613
⑯ 出願 昭54(1979)5月9日

⑰ 発明者 村井俊一
東京都品川区西品川1丁目27番
20号三菱金属株式会社東京製作
所内

⑱ 発明者 右田拓郎

東京都品川区西品川1丁目27番
20号三菱金属株式会社東京製作
所内

⑲ 出願人 三菱金属株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5
番2号

⑳ 代理人 弁理士 富田和夫

明細書

1. 発明の名称

表面被覆超硬合金製切削工具

2. 特許請求の範囲

超硬合金製切削工具において、逃げ面とすくい面で構成される切刃後部を除いて、逃げ面とすくい面の表面のみに、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属、ボロン、シリコン、並びにアルミニウムの炭化物、窒化物、および酸化物、さらにこれら2種以上の固溶体からなる群から選んだ1種の単層または2種以上の多重層からなる被覆層を施してなることを特徴とする表面被覆超硬合金製切削工具。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、特に強い衝撃力の加わる旋削や転削などの切削領域で、すぐれた耐摩耗性と耐欠損

- 1 -

性を示す表面被覆超硬合金製切削工具に関するものである。

一般に、従来の表面被覆超硬合金製切削工具は、第1図に平面図で、第2図に正面図で、さらに第3図に第1図X-X線視拡大要部断面図で例示されているように、炭化タングステン系、炭化チタン系、炭化チタン基、あるいは窒化チタン基などの超硬合金製切削工具1aの全面に、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属、ボロン、シリコン、並びにアルミニウムの炭化物、窒化物、および酸化物、さらにこれら2種以上の固溶体（以下固溶物質といふ）からなる群から選んだ1種の単層または2種以上の多重層からなる被覆層1bを均一な層厚で被覆したものがからなつてゐる。なお、第4図は、第3図で示したものとは別の形状の表面被覆超硬合金製切削工具の要部断面図の例を示したものである。これらはいずれも、図面に示すとおり、逃げ面1dとすくい面1aに上り形成される切刃後部（ホーニング部）1cを含めて、超硬合金製切削工具（以下超硬工具といふ）

- 2 -

1) の全面が上記硬質物質の被覆層1日で覆われている構造となつてゐるものであるが、このような構造をもつた表面被覆超硬合金製切削工具（以下、被覆超硬工具と略記する）を、例えば、切削形態上、カッターの回転毎に、工具が加熱・冷却の熱サイクルにさらされるとともに、断続切削形態による機械的衝撃の付加があることが知られている転削加工に使用すると、切削開始後の比較的早い時期に、耐摩耗性にはすぐれるが耐衝撃性および耐熱脆性に劣る上記被覆層にクラックが発生し、このように一旦クラックが発生すると、その先端部に応力が集中するため、急激なクラックの伝播が起り、これが切刃のチップングあるいは欠損へと結びつくものであつた。そこで、さらに詳しくこのクラックの発生、成長状態を観察すると、まず、主として熱的要因による場合は、切刃後部1^oに対してほど直角方向に、切刃後部1^oよりやや離れた位置のすくい面1^o上にクラックが発生し、その後、クラックの成長に伴つて切刃後部1^oと平行なクラックが発生し、これが成長

- 3 -

することによつて切刃欠損に至るものであつた。また一方、機械的原因による場合は、切刃後部1^oと平行にすくい面1^o上にクラックが発生し、成長して切刃の欠損に至るものであり、この機械的原因、すなわち機械的衝撃によるクラックの発生、成長は、被覆層を有しない超硬工具に比して、特に被覆超硬工具の方が著しいものであつた。そして、このクラックの発生時期も、被覆層を有しない超硬工具に比べ、かなり早い時期であつた。このクラックに起因する切刃のチップングあるいは欠損のゆえに、被覆超硬工具の摩耗形態は、被覆層を有しない超硬工具に比してチップング摩耗が著しく、摩耗状態が不均一であつて、被削材の面精度や寸法精度が特に重視される仕上加工には適さないという問題点があつた。

また、被覆層を有しない超硬工具を転削加工に使用した場合には、逃げ面およびすくい面の摩耗が著しく、しかもすくい面摩耗（クレータ摩耗）の発達によつて切刃の欠落が生じるなどの問題がしばしば発生していた。

- 4 -

本発明者等は、上述のような観点から、特に強い衝撃の加わる切削領域で、すぐれた耐摩耗性および耐欠損性を示し、長期に亘る使用が可能な被覆超硬工具を得べく、特にその切刃のチップングや、欠損、そして脱落を防止することに着目し研究を行なつた結果、

(a) 切刃後部の切刃強度を強くし、チップング摩耗の発生を極力抑えて摩耗形態を均一とするためには、切刃後部を、耐熱脆性および耐衝撃性によりすぐれる超硬合金にて構成するのが最良であること。

(b) すくい面摩耗（クレータ摩耗）の進行による切刃の脱落を防止するためには、すくい面に耐摩耗性にすぐれた硬質物質を被覆する必要があり、また、逃げ面摩耗の進行による被削材の寸法精度の低下を防止するためには、逃げ面をも耐摩耗性にすぐれた硬質物質で被覆する必要があること。

以上(a)および(b)に示される知見を得たのである。この発明は、上記知見にもとづいてなされたものであり、超硬工具の切刃後部を除いて、逃げ面

- 5 -

とすくい面の表面のみに、公知の耐摩耗性にすぐれた硬質物質からなる被覆層を施して、寿命の長い切削工具を得るようにして特徴を有するものである。

なお、この発明にかかる、切刃後部が超硬合金であり、その逃げ面とすくい面の表面のみ硬質物質からなる被覆層を有する被覆超硬工具を製造するには、

(1) 超硬合金によつて製造した切削工具の、切刃後部を含めて、逃げ面およびすくい面の全表面を、化学蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法および真空蒸着法等により耐摩耗性にすぐれた硬質物質で被覆処理し、この後、例えば、チャンフラー加工やバレル処理によつてホーニングを施し、エンド部の被覆層を除去する。

(2) 超硬工具に、上記(1)に示したような方法で耐摩耗性硬質物質を被覆する際に、該工具のエンド部を、硬質物質が付着しないように、例えば保護板でシールする。

以上、(1)および(2)に示したような方法が適用で

- 6 -

層が形成された。このようにして得られた表面被覆 SNP 432 型チップのエッジ部の被覆層を除去するためには、 $0.1 \text{ mm} \times 2.5^\circ$ のチヤンファーホーニングを施して本発明チップとした。一方、被覆処理に先立ち $0.1 \text{ mm} \times 2.5^\circ$ のチヤンファーホーニングを施したもの、すなわち、ホーニング部に TiN 層が存在するチップ（比較チップ A）と被覆処理を施さないでホーニング量を $0.1 \text{ mm} \times 2.5^\circ$ としたチップ（比較チップ B）を用意した。

これらのチップについて、次の条件で切削試験を行つた。

被削材： SCM 4 ($H_B 250$)、

切削速度： 1.50 m/min 、

1 刃当たりの送り： 0.10 mm/刃 、

切込み： 0.5 mm

ラジアルレーキ： -5° 、

アキシャルレーキ： -5° 。

この結果、比較チップ A は、2.5 分切削後、切刃のチipping 摩耗が著しく ($V_{Bmax} : 0.40 \text{ mm}$)、仕上面の劣化により寿命となつた。また、比較チップ B は、

きる。

つぎに、この発明の被覆超硬工具を図面により具体的に説明する。

第 5 図および第 6 図は、それぞれこの発明の被覆超硬工具の拡大要部縦断面図の異なる形の実施例を示したものである。いずれにおいても、逃げ面 1 b とすくい面 1 a により形成される切刃根部 1 c の部分には被覆層が存在せず、超硬工具 1 A がむき出しとなつてゐる。一方、逃げ面 1 b とすくい面 1 a は被覆層 1 d で覆われており、耐摩耗性が向上するようになされている。

さらに、この発明の被覆超硬工具を実施例により説明する。

実施例 1

ISO 使用分類 P30 超硬合金製チップ（形状： SNP 432）の表面に硬質物質を被覆するために、表面被覆処理炉中に、 $TiC_{4x} : 3\%$, $N_2 : 37\%$, $H_2 : 60\%$ （容量 %）からなる組成をもつた反応ガスを供給しながら、温度： 1000°C に 3 時間保持した。この結果、その表面に層厚 $5 \mu\text{m}$ の TiN

- 7 -

チップ B は、10 分切削後、クレータ摩耗の発達により切刃の脱落が生じて寿命となつた。これらに対して、本発明チップは、90 分切削後、 $V_B : 0.40 \text{ mm}$ の正常摩耗により寿命となつた。

実施例 2

実施例 1 と同様のチップを用い、TiN 層をスパッタリング法により被覆形成した。被覆層の厚み： $2.0 \mu\text{m}$ を有し、スパッタリング処理は、 $2 \times 10^{-3}\text{torr}$ の Ar と N_2 の混合ガス雰囲気中、ターダントである Ti 板（純度： 99.99%）に 3 KV の電圧を、真空容器に対して相対的に負となるように加え、基体たる超硬合金の温度を 400°C に保持する条件で行なつた。

被覆処理時に、切刃根部をステンレス板で保護し、切刃根部への TiN 層の被覆を防いだもの（本発明チップ）と、保護しないで切刃根部にも TiN 層を被覆したもの（比較チップ）を作成し、シリンドラロック（PC 25, $H_B 200$ ）の端面の仕上げ加工を行つたところ、比較チップは 300 個加工時にコバ欠け（被削材のチipping）の発生に

- 9 -

より寿命となつたが、本発明チップは 700 個加工時に精度の不良で寿命となつた。このときの切削条件はつぎに示すものであつた。

切削速度： 1.00 m/min 、

1 刃当たりの送り： 0.10 mm/刃 、

切込み： 0.2 mm

ラジアルレーキ： -5° 、

アキシャルレーキ： -5° 。

上述のように、この発明の被覆超硬工具は、旋削や転削などの、強い衝撃力の加わる切削領域で、すぐれた耐摩耗性と耐欠損性を示すので、従来被覆超硬工具に比して著しく長い使用寿命を示すなど工業上有用な特性をもつてゐる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来被覆超硬工具の平面図、第 2 図は同正面図、第 3 図は第 1 図 X-X' 断面拡大要部縦断面図、第 4 図は第 3 図とは別の形状の被覆超硬工具の拡大要部縦断面図、第 5 図および第 6 図はこの発明の被覆超硬工具の異なる実施例の拡大要

- 10 -

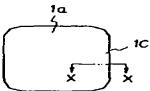
部様断面図である。

図面において、

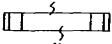
1 A … 超硬工具、
 1 B … 被覆層、
 1 a … 斜面、 1 b … 逃げ面、
 1 c … 切刃後部。

出願人 三菱金属株式会社
 代理人 富田和夫

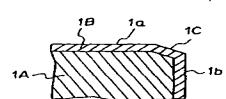
第1図



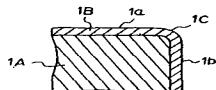
第2図



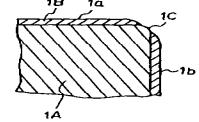
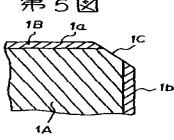
第3図



第4図



第5図



第6図